



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 196 38 961 A 1**

⑤ Int. Cl.⁶:
B 41 L 13/06

⑳ Aktenzeichen: 196 38 961.5
㉔ Anmeldetag: 12. 9. 96
㉕ Offenlegungstag: 19. 3. 98

DE 196 38 961 A 1

㉑ Anmelder:
Lehmann, Udo, Dr., 64297 Darmstadt, DE

㉒ Erfinder:
gleich Anmelder

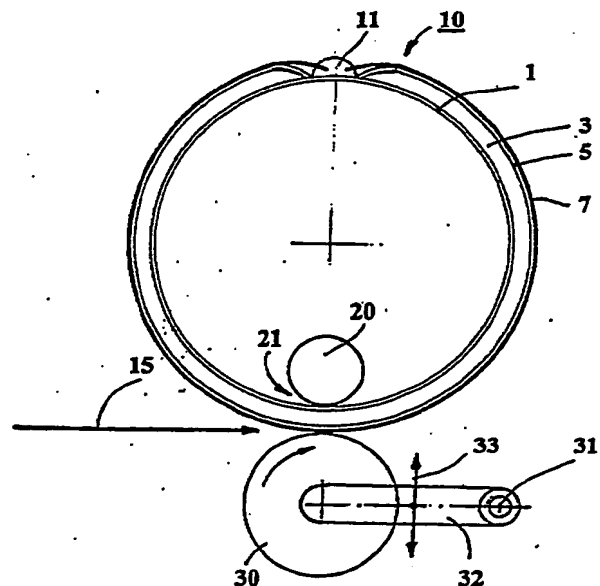
㉓ Entgegenhaltungen:

DE	40 38 675 C2
DE	29 41 863 C2
DE-PS	5 63 693
DE-AS	12 07 405
DE	37 05 988 A1
EP	07 14 784 A1

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉔ Digitaler Schablonendrucker

㉕ Die Neuerung betrifft einen digitalen Schablonendrucker für Drucke hoher Auflösung, mit einer die Schablone tragenden drehbaren Trommel mit innen liegendem stationärem Farbauftrags- und Verteilwerk, wobei die Drucktrommel aus einer perforierten, festen Stütztrommel besteht, auf der n Außenseite zumindest im umfangmäßigen Druckbereich eine relativ dicke, poröse und verformsteife Schicht als Farbdepot und darüber eine weitere poröse, flexible Schicht als Farbabgabe- oder Farbsteuerschicht angeordnet ist, und in im Abhängigkeit des Flächendeckungsgrades der Schablone und somit variabel im Gegendruck steuerbare, der Trommel gegenüberliegende, Andruckrolle vorhanden ist und zwischen Drucktrommel und Andruckrolle ein Bedruckstoff durchgeföhrt und bedruckt wird.



DE 196 38 961 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 01. 98 802 012/409

5/22

Die Erfindung betrifft einen digitalen, Schablonendrucker für Drucke hoher Auflösung, mit einer die Schablone tragenden drehbaren Trommel mit innen liegendem stationärem Farbauftrags- und Verteilwerk, wobei die Drucktrommel aus einer perforierten, festen Stütztrommel besteht, auf deren Außenseite zumindest im umfangmäßigen Druckbereich eine relativ dicke, poröse und verformsteife Schicht als Farbdepot und darüber eine weitere poröse, flexible Schicht als Farbabgabe- oder Farbsteuerschicht angeordnet ist, und eine in Abhängigkeit des Flächendeckungsgrades der Schablone und somit variabel ins Gegendruck steuerbare, der Trommel gegenüberliegende, Andruckrolle vorhanden ist und zwischen Drucktrommel und Andruckrolle ein Bedruckstoff durchgeführt und bedruckt wird.

Digitale Schablonendrucker sind in letzter Zeit bekannt geworden, teilweise als Verbesserungen des seit längerem bekannten Siebdruckes mit seinen Vorteilen der Rand- und Punktscharfen Druckwiedergabe.

Bereits aus der DE-OS 37 05 988 ist ein Durchdruckverfahren zur definierten Herstellung feinsten Strukturen bekannt geworden, bei dem eine als Druckform dienende Folie durch ein Feinstperforationsverfahren mittels eines Lasers mit der digitalen Druckinformation perforiert wird, die Kapillaren dieser Schablone mit einer besonderen Drucksubstanz niedriger Viskosität gefüllt und durch eine Andruckwalze auf den Bedruckstoff übertragen werden.

Dieses Verfahren ist durch das flächige und ebene Überdecken von Schablone und Bedruckstoff sehr langsam und besonders stark abhängig von Temperaturschwankungen der Drucksubstanz. Eine hohe Druckleistung oder Auflage ist in kurzer Zeit nicht herstellbar.

Weiterhin ist durch die DE-PS 40 38 675 ein Schablonendrucker mit einer zylindrischen, rotierenden Drucktrommel und darauf aufspannbarer Schablone und innen liegendem Farbzuführmechanismus bekannt, dessen an den Außenumfang der Drucktrommel drückende Andruckrolleneinheit von einem Stellmagneten zum Rotationszeitpunkt des Durchganges der Schablonenklemmhalterung abgerückt wird oder andererseits kontinuierlich federnd das zu bedruckende Papier gegen die Schablone drückt.

Ein differenziertes Andrücken der Andruckrolle gegen die Drucktrommel bzw. gegenüberliegende Farbauftragswalze findet nicht statt, so daß die Farbsättigung bzw. Farbmenge die entsprechend der erforderlichen Schablonenperforationen benötigt wird, durch andere Parameter, beispielsweise Erhöhung oder Minderung der Drehgeschwindigkeit der Drucktrommel gesteuert wird.

Schließlich ist aus der DE-PS 29 41 863 ein Schablonen-Vervielfältigungsapparat mit im Inneren angeordneter Auftragwalze für Tinte bekannt, mit einer aus mehreren Schichten aufgebauten porösen Drucktrommel, welche zuunterst aus einem Zylinder aus gelochtem Stahlblech, darüber eine Lage aus geschäumtem Kunststoff und auf dieser wiederum eine Sieblage angeordnet sind. Die Schablone wird über der Sieblage durch eine Klemmeinrichtung an einer Außenstelle der Drucktrommel fixiert. Eine federnd gegen die Drucktrommel gerichtete Andruckrolle wird zum Rotationszeitpunkt des Durchganges der Schablonenklemmhalterung durch einen Nocken von der Drucktrommel abgerückt.

Dieser Schablonen-Vervielfältigungsapparat kann in

seinem Aufbau und Funktionsweise als ein Siebdruck-Kopierer bezeichnet werden und ist kein digitaler, hochauflösender Schablonendrucker. Angaben über die einzelnen Schichtdicken der Drucktrommel, insbesondere über die poröse Kunststoffschicht sind nicht erkennbar, wie ebenso keine differenzierte Andrucksteuerung der Andruckrolle vorgesehen ist. An die Wiedergabequalität bzw. Druckergebnis wird mit einem derartigen Apparat keine hohen Ansprüche zu stellen sein, zumal es lediglich auf einen einigermaßen sauberen Kopiervorgang ankommt.

Die Erfindung hat sich daher die Aufgabe gestellt, einen digitalen Schablonendrucker der eingangs genannten Art so auszubilden, daß mit hoher Auflösung und einer sehr guten Druckqualität im Strich- und Halbtönenbereich bei niedrigen Produktionskosten auch die Druckleistung erhöht werden kann.

Gelöst wird diese Aufgabe dadurch, daß zunächst eine die Schablone tragende drehbare Drucktrommel mit innen liegendem stationärem Farbauftrags- und Verteilwerk verwendet wird, wobei die neuartige und mehrschichtige Drucktrommel aus einer perforierten, festen Stütztrommel aus Metall oder Kunststoff besteht, auf deren Außenseite zumindest im umfangmäßigen Druckbereich eine dicke poröse, aber verformsteife Schicht als Farbdepot und darüber eine weitere poröse Schicht als Farbabgabe- oder Farbsteuerschicht angeordnet ist.

Die Merkmale der ersten porösen Farbdepotschicht liegen insbesondere darin, daß diese verformsteife Schicht einen schwammartigen, die Druckfarbe aufnehmenden, speichernden und an die Außenseite transportierenden Charakter besitzt, während die zweite ebenfalls poröse Farbabgabeschicht Eigenschaften zur dosierten Farbdiffusion trägt, flexibel ist, eine andere Härte aufweist und wesentlich feinporiger als die erste Farbdepotschicht ist. Durch diesen vorteilhaften multiplexen Aufbau von zwei relativ dicken Schichten mit unterschiedlichen Farbspeicher- und -abgabeverhalten sind somit auch höhere Rotationen der Drucktrommel, bessere Druckqualität wegen geringerer Punktverfälschung beim Druck und gute Farbsteuereigenschaften in Kombination mit dem Gegendruck der steuerbaren Andruckrolle, möglich.

Beide auf der Stütztrommel befestigten Schichten könne dabei zusammen genommen eine derartige Dicke aufweisen, daß eine die Schablone haltende Klemmvorrichtung sogar innerhalb oder zumindest bündig zum Umfang der Drucktrommel angeordnet ist.

Zusätzlich zu diesem Aufbau der vorstehend beschriebenen Drucktrommel, ist eine variabel im Gegendruck steuerbare, der Drucktrommel gegenüberliegende, Andruckrolle vorhanden. Die Steuerung des Gegendruckes wird in Abhängigkeit der Druckdichte oder des Flächendeckungsgrades bereits beim Übertragen der digitalen Bild- und Textdaten auf die Schablone, d. h. beim Erstellen der Druckvorlage durch entsprechendes Perforieren mittels eines Laserstrahles, ermittelt und gespeichert. Dabei kann beispielsweise die Schablone in Zeilenfallrichtung in eine Vielzahl von imaginären Reihen unterteilt sein, wobei dann zu jeder Reihe der integrale Farbdichteanteil ermittelt wird. So wird beispielsweise eine wiederzugebende Textseite gleichen Schriftgrades und einheitlichem Zeilenabstand auch einen unveränderten Gegendruck der Andruckrolle bewirken, während ein im A3-Format zu druckendes Blatt mit Überschriften, mehreren Abschnitten von unterschiedlichen Bild- und Textanteilen dazu führt, daß die Andruckrolle fortlaufend mit einem geänderten Gegen-

druck beaufschlagt wird.

In einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltung der Erfindung besteht die Drucktrommel nicht mehr aus einem dreischichtigem Aufbau, sondern nur noch direkt aus der dicken Farbdepotschicht aus einem formsteifen, porösem Material, beispielsweise Keramik, und der darüber liegenden, dünnen, flexiblen Farbabgabeschicht, so daß die perforierte, metallene Stütztrommel entfallen kann.

Weitere Vorteile der Erfindung werden durch die beispielsweise Ausführungsform nachfolgend anhand der Zeichnungen näher beschrieben.

Es zeigt:

Fig. 1 einen Querschnitt durch den Aufbau des digitalen Schablonendruckers,

Fig. 2 einen vergrößerten Ausschnitt der Schichten der Drucktrommel,

Fig. 3 einen Querschnitt durch den Aufbau einer weiteren Drucktrommel.

Gemäß Fig. 1 ist ein digitaler Schablonendrucker mit einer Drucktrommel 10 mit innenliegendem stationärem Farbwerk 20 und einer Andruckrolle 30 ausgestattet, wobei zwischen Drucktrommel 10 und Andruckrolle 30 ein Bedruckstoff 15, beispielsweise ein Papierbogen oder auch Endlosbahn hindurch geführt und bedruckt wird. Als Bedruckstoff 15 ist neben Papier auch Folie aus diversen Kunststoffen, sowie anderen Materialien bedruckbar.

Das Farbwerk 20 soll nicht näher beschrieben werden, es fördert mengengesteuert eine Druckfarbe bestimmter Konsistenz und/oder Viskosität auf den inneren Umfang der Basis- oder Stütztrommel 1, wobei von einem permanenten Farbauftrag ausgegangen wird. Vorzugsweise wird eine UV-trocknende Farbe verwendet.

In Verbindung mit Fig. 2 zeigt die Drucktrommel 10 einen sandwichartigen Aufbau und besteht, von Innen nach Außen betrachtet, aus einer perforierten Stütztrommel 1 mit zumindest im Druckbereich angeordneten Löchern 2, vorzugsweise aus Edelstahl, wobei auch Kunststoff verwendet ist. Mit der Stütztrommel verbunden ist die Farbdepotschicht 3, der ersten porösen Schicht, deren besondere Merkmale insbesondere darin liegen, daß sie aus einem verformsteife Kunststoffmaterial besteht, daß einen schwammartigen, die Druckfarbe aufnehmenden, speichernden und an die Außenseite transportierenden Charakter besitzt. In Fig. 2 sind diese Merkmale durch die von Innen nach Außen verlaufenden Kapillaren 4 dargestellt. Dieses Material der Farbdepotschicht 3 ist in seinem Aufbau und Dichte somit ähnlich einem Hartschaum. Allerdings kann diese Farbdepotschicht 3 auch aus Keramik bestehen, wie weiter unten noch näher erläutert wird.

Die nächst darüberliegende poröse und flexible Farbabgabe- oder Farbsteuerschicht 5 hat Eigenschaften zur dosierten Farbdiffusion, also gezielten Abgabe der Druckfarbe 21 an die Schablone 7. Der Charakter dieser Farbabgabeschicht 5 ist in Fig. 2 durch die Bläschenstruktur 6 dargestellt und ähnelt einem feinporösem flexiblen Gummituch.

Dieser vorgehend beschriebener Aufbau der Drucktrommel mit zwei Schichten unterschiedlicher Porosität gewährleistet eine sehr günstige homogene Farbverteilung auf der Umfangsfläche der Drucktrommel, welches damit zu einer äußerst gleichmäßigen Durchdringung der Farbe an der Schablonen führt.

Die Drucktrommel 10 trägt an einem Punkt am Umfang zur straffen und beidseitigen Befestigung der Scha-

blone 7 eine Klemmeinrichtung 11, die hier nicht näher beschrieben werden soll. Durch die Dicke der Schichten 5 und 7 kann die Klemmeinrichtung 11 noch innerhalb des Außenumfangs der Drucktrommel liegen, so daß vorteilhafterweise keine besondere Steuerung zum Abheben der Andruckrolle 30 beim Rotationsdurchgang der Klemmvorrichtung 11 benötigt wird.

Die Andruckrolle 30 sitzt drehbar auf einer Schwinge 32, die um einen Lagerpunkt 31 schwenkbar ist. Der senkrechte Pfeil 33 verdeutlicht, daß die Schwinge 32 im Andruck auf die Drucktrommel sensorisch gesteuert werden kann, auch in Bezug auf Dickenunterschiede des Bedruckstoffes 15. Die Steuerung des Andruckes wird in Abhängigkeit der Druckdichte oder des Flächendeckungsgrades bereits beim Übertragen der digitalen Bild- und Textdaten auf die Schablone 7, d. h. beim Erstellen der Druckvorlage durch entsprechendes Perforieren mittels eines Laserstrahles, ermittelt und gespeichert. Dabei kann beispielsweise die Schablone 7 in Zeilenfallrichtung in eine Vielzahl von imaginären Reihen unterteilt sein, wobei dann zu jeder Reihe der integrale Farbdichteanteil ermittelt wird. So wird beispielsweise eine wiederzugebende Textseite gleichen Schriftgrades und einheitlichem Zeilenabstand auch einen unveränderten Andruck der Andruckrolle 30 bewirken, während ein im A3-Format zu druckendes Blatt mit Überschriften, mehreren Abschnitten von unterschiedlichen Bild- und Textanteilen dazu führt, daß die Andruckrolle 30 fortlaufend mit einem geänderten Andruck beaufschlagt wird.

Durch diese Art der Steuerung der Andruckrolle 30 kann somit gezielt auf die Qualität der Druckwiedergabe nicht nur partiell zur Druckseite Einfluß genommen werden, d. h., daß das Zulaufen von Rasterpunkten und damit eine bessere Halbtonwiedergabe beim Schablonendruck wesentlich verbessert wird. Die Drucktrommel 10 ist selbst kostengünstig herzustellen, weitere Bauelemente sind nach Möglichkeit Kaufteile, so daß insgesamt die Schablonendruckmaschine auf einen niedrigen Herstellungspreis gelangt.

Die Laserperforation der Schablone 7 kann innerhalb der Schablonendruckmaschine erfolgen, kann aber auf einer separaten Belichtungsanlage erfolgen. Dabei ist jeder einzelne Punkt bzw. jeder kleinste Durchlaß nicht größer als im Bereich von 10 µm bis 30 µm.

Fig. 3 zeigt einen weiteren Aufbau eines digitalen Schablonendruckers, welcher ebenfalls mit einer Drucktrommel 40 mit innenliegendem stationärem Farbwerk 20 und einer Andruckrolle 30 ausgestattet ist, wobei zwischen Drucktrommel 40 und Andruckrolle 30 ein Bedruckstoff 15 durchgeführt und bedruckt wird. Allerdings ist hierbei die Drucktrommel 40 anders als in Fig. 1 aufgebaut, indem die perforierte Stütztrommel aus Metall entfallen kann und die poröse, formstabile Farbdepotschicht 3 aus einem Hartschaum oder aus Keramik die tragende Funktion übernimmt. Ein keramisches Material ist besonders gut geeignet, da es sich gut bearbeiten läßt, auch bei Temperaturänderungen formstabil bleibt und dabei die Farbe speichert und an den Außenumfang konzentriert.

Auf der Farbdepotschicht 3 befindet sich wiederum die flexible, poröse Farbsteuerschicht 5. Eine die Schablone 7 fixierende Klemmvorrichtung 41 ist im umfangmäßigen Radius integriert.

Weiterhin soll noch diese Möglichkeit aufgezeigt werden, daß in dem vorstehend beschriebenen digitalen Schablonendrucker gemäß der Fig. 1 und 3 auch eine Drucktrommel verwenden kann, deren Aufbau lediglich

aus einer perforierten, metallenen Stütztrommel 1 und einer direkt darauf befestigten porösen, flexiblen Farb-
abgabe- und Farbsteuerschicht 7 besteht.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

5

1. Digitaler Schablonendrucker, wobei eine Schablone auf einer rotierenden Drucktrommel befestigt wird, im Inneren der perforierten Trommel ein stationäres Farbwerk angeordnet ist, von dem Farbe an die Außenumfangsfläche der Trommel diffundiert und eine auf der Schablone befindliche Druckinformation auf einen zwischen Trommel und einer Andruckrolle durchgeführten Bedruckstoff übertragen wird, dadurch gekennzeichnet, daß die Drucktrommel (10) von einer perforierten Stütztrommel (1) gebildet wird, auf der mindestens zwei poröse Schichten (3, 5) ungleicher Dicke übereinander angeordnet sind, wobei die auf der Stütztrommel (1) liegende erste poröse Schicht (3) verformsteif ist und als Farbdepotschicht dient, während die darüberliegende zweite poröse Schicht (5) flexibel und verformbar ist und als Farbabgabeschicht dient. 10
2. Schablonendrucker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Drucktrommel (40) von einer verformsteifen porösen Farbdepotschicht (3) gebildet wird, während die darüberliegende zweite poröse Schicht (5) flexibel und verformbar ist und als Farbabgabeschicht dient. 15
3. Schablonendrucker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Drucktrommel (10) von einer perforierten Stütztrommel (1) gebildet wird auf der direkt die poröse, flexible und verformbare Farbabgabeschicht (5) angeordnet ist. 20
4. Schablonendrucker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Schicht (3) ein poröser Kunststoff-Hartschaum und die zweite Schicht (5) ein poröses Gummituch ist. 25
5. Schablonendrucker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Schicht (3) ein poröser Keramikkörper ist und die zweite Schicht (5) ein poröses Gummituch ist. 30
6. Schablonendrucker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Schicht (5) in ihrer Stärke dünner als die erste Schicht (3) ist. 35
7. Schablonendrucker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Drucktrommel (10) gegenüberliegend eine dreh- und bewegbare Andruckrolle (30) vorhanden ist, deren Bewegungsrichtung auf den Mittelpunkt der Drucktrommel (10) gerichtet und die Bewegung als Andruckkraft (33) regelbar ist. 40
8. Schablonendrucker nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Abdruckkraft (33) der Andruckrolle (30) in Abhängigkeit der Farbdichte oder des Flächendeckungsgrades der Schablone (7) gesteuert wird. 45
9. Schablonendrucker nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine die Schablone (7) haltende Klemmvorrichtung (11, 41) an der Stütztrommel (1) oder an der verformsteifen Farbabgabeschicht (3) befestigt ist, wobei der größter Abstand der Klemmvorrichtung zum Mittelpunkt der Drucktrommel gleich oder kleiner des Drucktrommelradius ist. 50
65

Fig. 1

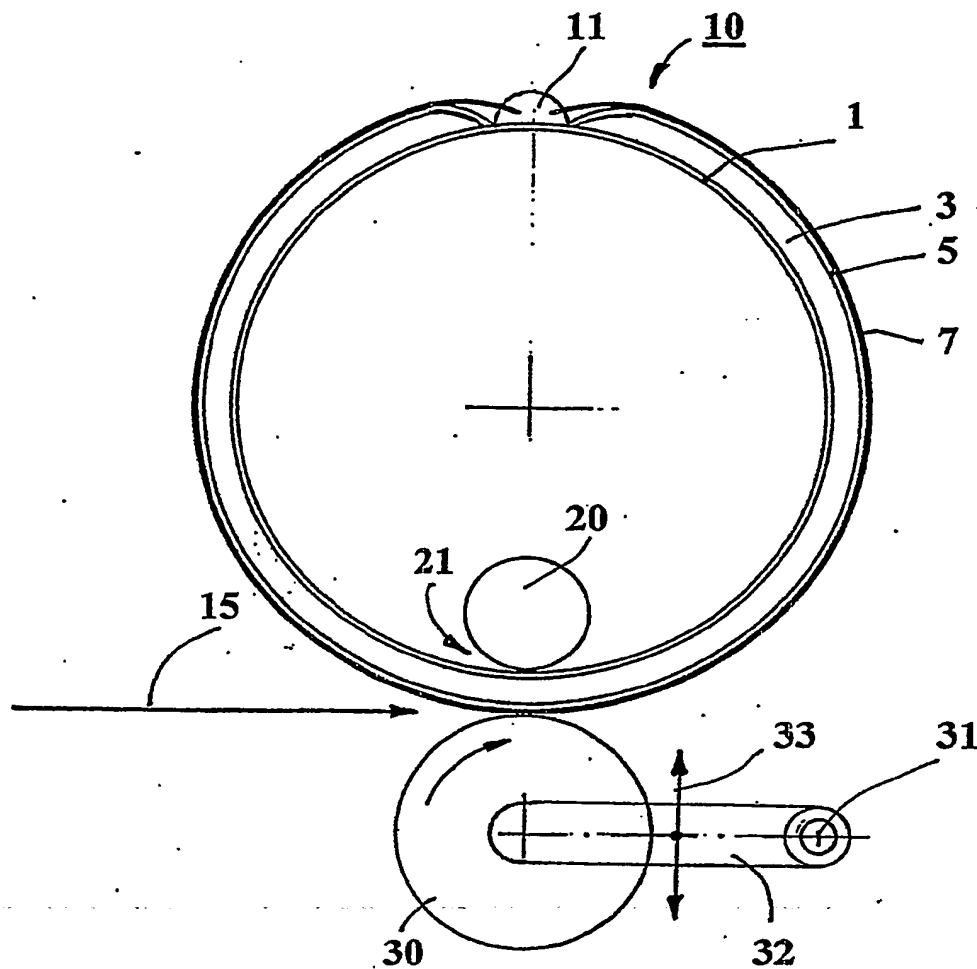


Fig. 2

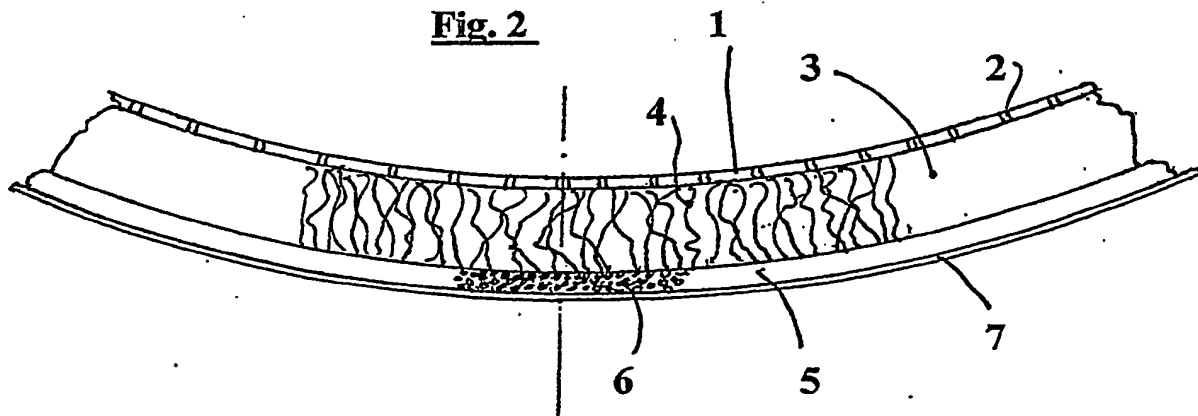


Fig. 3

